

# **PENGELOLAAN LAHAN: SALAH SATU KUNCI SUKSES BUDI DAYA KAPAS**

**Budi Hariyono**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang

## **ABSTRAK**

Lahan yang digunakan untuk pengembangan tanaman kapas di Indonesia umumnya adalah lahan marginal. Pengembangan kapas sekarang tidak hanya pada lahan kering pada musim penghujan, melainkan juga pada lahan sawah setelah padi secara tumpang sari dengan palawija pada musim kemarau. Untuk memperoleh produksi yang tinggi, tanaman kapas menghendaki kondisi iklim dan lahan yang optimum. Iklim (curah hujan, suhu dan kelembapan udara, serta sinar matahari) merupakan faktor penentu produksi yang sulit dikendalikan, sehingga cara yang ditempuh adalah menyesuaikan dan memanfaatkan unsur iklim tersebut. Tanah merupakan sistem hidup, sehingga kondisi tanah yang ada harus dikelola dengan bijaksana dengan *input* yang sesuai. Dengan mengetahui sifat-sifatnya, maka lahan dapat dikelola untuk tujuan budi daya kapas dengan memperhatikan kebutuhan kapas untuk tumbuh dan berproduksi. Untuk tujuan budi daya, aspek mendasar yang harus diperhatikan dalam tanah adalah: kelembapan tanah, aerasi tanah, ketersediaan unsur hara, dan media perakaran. Dengan pengelolaan lahan yang optimum, maka budi daya kapas dapat berhasil dan meningkatkan, pendapatan meningkat, kondisi bio-fisik-kimia tanah tetap terpelihara.

Kata kunci: Lahan, pengelolaan, kapas

## **LAND MANAGEMENT: ONE OF KEY SUCCESS TO COTTON CULTIVATION**

### **ABSTRACT**

Cotton has been grown mainly on marginal land, and now cotton is also being developed on paddy fields after rice intercropped with food crops in the dry season. High cotton production requires optimum climatic and soil conditions. Climate (rainfall, temperature and air humidity, and sunlight) is uncontrollable and fundamental factor of production therefore, the best strategy is to manipulating this factor. Soil is a living system; the existing soil conditions should be managed wisely with the right input. The land should be managed to cotton requirements. Soil aspects that must be considered are soil moisture, soil aeration, nutrient availability, and soil as a rooting medium. Proper land management can increase cotton yield, revenue, and soil bio-physical-chemical conditions.

Keywords: Land, management, cotton

## **PENDAHULUAN**

Sumber daya lahan yang digunakan untuk pengembangan tanaman kapas di Indonesia selama ini adalah lahan marginal dengan kondisi fisika tanah yang kurang baik dan tingkat kesuburan yang rendah, demikian juga curah hujan rendah dan eratik, sehingga produktivitas lahan untuk tanaman kapas sangat rendah (Kasryno *et al.* 1998). Hal ini tidak dapat dibiarkan terus, oleh karena itu pengembangan kapas sekarang tidak hanya pada lahan kering pada musim penghujan, melainkan juga pada lahan sawah setelah padi secara tumpang sari dengan palawija pada musim kemarau, yakni pada lahan sa-

wah yang hanya dapat ditanami padi sekali (pola tanam padi-kedelai). Demikian pula pemilihan daerah pengembangan perlu mempertimbangkan syarat tumbuh atau kebutuhan tanaman kapas untuk dapat berproduksi dengan baik.

Untuk memperoleh tingkat produksi yang tinggi, tanaman kapas menghendaki kondisi iklim dan tanah yang optimum. Iklim merupakan faktor penentu produksi yang sulit dikendalikan, sehingga cara yang ditempuh adalah dengan menyesuaikan dan memanfaatkan unsur iklim untuk budi daya kapas. Curah hujan, suhu dan kelembapan udara, serta sinar matahari adalah unsur-unsur iklim yang mempengaruhi keberhasilan budi daya kapas. Unsur-unsur tersebut mempengaruhi proses fisiologis dalam

tanaman dan mempengaruhi kehidupan organisme pengganggu tanaman kapas. Umumnya tanaman kapas memerlukan curah hujan minimum 600 mm selama pertumbuhannya, suhu udara 18–35°C, kelembapan udara tidak lebih dari 90%, dan lama penyinaran sekitar 5 jam/hari (Waddle 1984; Hasnam *et al.* 1989; Djaenuddin *et al.* 1997; Riajaya 2002).

Dengan mengetahui sifat-sifatnya, maka tanah dapat dikelola untuk tujuan budi daya kapas dengan memperhatikan kebutuhan kapas bukan hanya untuk tumbuh tetapi untuk berproduksi. Untuk tujuan budi daya tanaman kapas, ada empat aspek mendasar yang harus diperhatikan dalam tanah, yaitu kelembapan tanah, aerasi tanah, ketersediaan unsur hara, dan tanah sebagai media perakaran (Waddle 1984).

## TANAH YANG IDEAL UNTUK BUDI DAYA KAPAS

Menurut McKenzie (1998), kondisi tanah yang ideal untuk produksi kapas yang tinggi dengan *input* yang rendah adalah jika memenuhi kriteria yang baik dalam hal: infiltrasi, ketersediaan air untuk tanaman, kemiringan, drainase permukaan, genangan, banjir, kesesuaian struktur tanah untuk perkecambahan biji dan perakaran, salinitas, pH, ketersediaan hara, pengendalian erosi, mikro-relief. Pada Tabel 1 disajikan kriteria tanah yang ideal untuk budi daya kapas yang merupakan paduan dari kriteria Djaenuddin *et al.* (1997) dan McKenzie (1998).

Kriteria di atas diperbaiki lagi oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP). Lahan yang sangat sesuai untuk kapas ialah yang memiliki temperatur rata-rata 26–28°C, curah hujan 1.000–1.500 mm, kelembapan <65%, drainase sedang–baik, tekstur sedang–halus, bahan kasar <15%, kedalaman tanah >75 cm, KTK liat >16 cmol<sup>+</sup>.kg<sup>-1</sup>, kejenuhan basa >50%, pH H<sub>2</sub>O 6,0–7,6, C-organik >0,4%, salinitas <10 dS/m, ESP <20%, kedalaman sulfidik >125 cm, bahaya erosi sangat rendah, tidak ada genangan/banjir, batuan di permukaan dan singkapan batuan <5% (Anonymous 2009).

## PENGELOLAAN FISIK TANAH

Pengelolaan fisik tanah bertujuan untuk mengondisikan tanah sedemikian rupa sehingga perke-

cambahan/pertumbuhan benih kapas dan aktivitas pertumbuhan/perkembangan perakaran berlangsung optimal. Kondisi yang diinginkan adalah tanah yang gembur, cukup air dan udara; sehingga perlu dilakukan pengolahan tanah yang baik. Struktur dan agregat tanah yang baik akan membentuk porositas tanah yang baik untuk masuknya air ke dalam tanah dan sirkulasi udara yang cukup dalam tanah. Pada

Tabel 1. Kriteria tanah yang sangat sesuai/ideal untuk kapas

Aspek/Sifat tanah	Kriteria
<b>Media perakaran</b>	
drainase tanah	baik–sedang
tekstur	sedang–agak ringan ( <i>loam, sandy clay loam, silt loam, silt, clay loam, silty clay loam</i> )
kedalaman efektif	≥100 cm
bahan kasar	<15%
temperatur tanah	18–31°C
<b>Retensi &amp; ketersediaan hara</b>	
KTK <i>clay</i>	>16 cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>
kejenuhan basa (KB)	>50%
pH H <sub>2</sub> O	5,5–7,6
C-organik	>0,4%
N-total	≥ sedang (0,21–0,50%)
NO <sub>3</sub> ( <i>aqueous buffer</i> )	20–25 mg.kg <sup>-1</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	≥ tinggi (26–35 ppm Bray-1; atau 46–60 ppm Olsen)
P ( <i>bicarbonat</i> )	10–20 mg.kg <sup>-1</sup>
S (CaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	5–10 mg.kg <sup>-1</sup>
Fe	2 mg.kg <sup>-1</sup> (DTPA); atau 8 mg.kg <sup>-1</sup> (EDTA)
Mn (DTPA)	2 mg.kg <sup>-1</sup>
Zn	0,5 mg.kg <sup>-1</sup> (DTPA); atau 4,0 mg.kg <sup>-1</sup> (EDTA)
Cu (DTPA/EDTA)	2 mg.kg <sup>-1</sup>
B	1,5 mg.kg <sup>-1</sup> (MgCl <sub>2</sub> ); atau 0,4 mg.kg <sup>-1</sup> (CaCl <sub>2</sub> /manitol)
K <sub>2</sub> O	≥ rendah (0,125–0,25 cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> )
K (NH <sub>4</sub> Cl)	0,38 cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup> (150 ppm)
Ca (NH <sub>4</sub> Cl)	20–35 cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>
Mg (NH <sub>4</sub> Cl)	10–12 cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>
<b>Kegaraman</b>	
daya hantar listrik (DHL)	<16 dS.m <sup>-1</sup>
kejenuhan Na (ESP)	<20%
<b>Toksisitas</b>	
kedalaman sulfidik	>125 cm
<b>Potensi mekanisasi</b>	
kemiringan lereng	<3%
batuan di permukaan	<5%
singkapan batuan	<5%
<b>Bahaya erosi dan banjir</b>	
erosi	ringan
banjir	tanpa genangan

Sumber: Djaenuddin *et al.* (1997) dan McKenzie (1998).

daerah yang waktu dan tenaga kerjanya terbatas dapat ditempuh pengolahan tanah minimum pada bagian yang akan ditanami saja, ini dapat menghemat tenaga kerja hingga 40% (Kadarwati 2002).

Tanaman kapas tidak tahan genangan, sehingga tanah untuk budi daya kapas harus memiliki porositas, struktur, dan drainase yang baik. Tanah yang tergenang mengandung oksigen kurang dari 2%, kondisi ini menyebabkan akar tanaman kapas akan segera mati. Akibatnya penyerapan hara dan air berkurang (Robertson *et al.* 2007; Sharma dan Behera 2008; Mc. Michael *et al.* 2010). Struktur permukaan tanah yang gembur/remah akan memudahkan benih tumbuh dengan cepat dan serempak.

Pada tanah-tanah hitam yang kandungan liatnya tinggi dimana sering terjadi proses mengembang-mengerut yang menyebabkan terjadinya *self-mulching* pada permukaan tanah, akan membentuk struktur permukaan yang baik untuk perkecambahan, asalkan tidak dipadatkan secara mekanik. Tanah dengan kandungan liat <35% dengan bahan organik rendah (<2%) dan aktivitas biologi tanah yang rendah, maka akan menyebabkan permukaan tanah menjadi *disperse*, becek jika basah dan keras jika kering sehingga menghambat perkecambahan.

Rusaknya struktur tanah karena pengolahan tanah yang salah atau pemadatan, dapat menyebabkan buruknya permeabilitas. Kerusakan struktur tanah juga dapat mengurangi kemampuan akar untuk menyerap air. Pemadatan tanah juga mengurangi kemampuan tanah untuk memegang air. Apabila terdapat lapisan kedap air yang keras (*hard pan*) pada lapisan tanah atas (60 cm) dapat menyebabkan akar membengkok, sehingga perkembangan dan aktivitasnya tidak optimum (McKenzie 1989).

Tanah-tanah aluvial dan tanah hitam dengan tekstur liat dapat menahan air lebih banyak, sehingga dapat menyediakan air lebih lama bagi tanaman. Pada kapas lahan kering/tadah hujan hal ini akan berpengaruh baik sehingga tidak mudah kekeringan. Pada kapas lahan sawah sesudah padi (irigasi), kondisi ini dapat menghemat pengairan. Sebaliknya pada tanah-tanah yang kandungan pasir dan batunya tinggi demikian pula yang kadar garamnya tinggi, akan sedikit kemampuannya menyimpan/menyediakan air.

Kemiringan lahan dan panjang lereng yang diikuti penerapan guludan tanaman yang baik akan menyebabkan drainase permukaan lancar dan mencegah terjadinya genangan dan banjir. Lahan yang datar berpeluang terjadinya genangan/banjir, sedangkan lahan yang terlalu miring berisiko terjadinya erosi, oleh karena itu harus dilakukan tindakan konservasi dengan membuat teras mekanis atau vegetatif. Erosi akibat air ataupun angin dapat dikurangi dengan penggunaan mulsa jerami. Mulsa bahan organik dapat digunakan untuk menghalangi terpaan air hujan, mendorong aktivitas biologi tanah sehingga membantu pembentukan struktur dan agregat tanah yang baik.

Bahan organik yang dicampurkan dalam tanah (saat pengolahan tanah) dapat memperbaiki sifat fisik tanah, seperti struktur, agregasi, porositas, aerasi, dan infiltrasi. Peranan bahan organik dalam memperbaiki sifat fisika tanah adalah meningkatkan stabilitas agregat tanah, konsistensi tanah, pori makro dan mikro seimbang, permeabilitas tanah, dan daya simpan air, sehingga membantu penetrasi akar dan aktivitas mikroorganisme.

## **PENGELOLAAN KIMIA DAN KESUBURAN TANAH**

Ketersediaan unsur hara dalam tanah ditentukan oleh jenis tanah (bahan induknya) dan dipengaruhi oleh pH tanah. Umumnya unsur hara akan tersedia bagi tanaman jika tanah bereaksi netral (pH 6–7). Tanah yang masam menyebabkan kekurangan hara N, P, K, Ca, Mg, dan toksisitas Al, Fe, Mn, sebaliknya jika tanah terlalu alkalis akan mengalami gangguan serapan P (karena fiksasi oleh Ca), dan K (karena kompetisi dengan Ca dan Mg). Tanaman kapas juga menghendaki bahan organik tanah yang cukup. Jika syarat tumbuh lainnya terpenuhi, maka hasil kapas berkorelasi positif dengan kandungan bahan organik tanah (Joham 1986; Constable 1988; Glendenning 1996; Kadarwati 2002).

Walaupun tanaman kapas lebih toleran terhadap salinitas dibandingkan dengan tanaman lainnya, namun demikian pada tanah dengan salinitas yang tinggi dapat menurunkan hasil. pH optimum yang di-

kehendaki untuk tanaman kapas adalah 5,5–7,6. Tanah masam (pH 5) tidak cocok untuk kapas karena akar tanaman kapas sangat sensitif pada Al bebas tanah sehingga perkecambahan dan perakaran terhambat. Tanah yang terlalu basa juga tidak cocok untuk kapas karena akumulasi Na-karbonat (McKenzie 1998).

Terdapat dua kelompok unsur hara berdasarkan pengaruhnya terhadap tanaman kapas. Kelompok pertama adalah N, S, Mo, dan Mn, yang lebih berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif daripada produksi buah kapas. Kelompok kedua adalah P, K, Ca, Mg, B, dan Zn, yang berpengaruh langsung terhadap produksi buah kapas. Untuk menghasilkan 560 kg serat kapas, maka tanaman kapas mengangkut hara dari tanah sebanyak 40 kg N; 3,5 kg P; 7,1 kg K; 4,2 kg Mg; dan 2,9 kg Ca per hektar. Pengaruh N pada pertumbuhan tanaman kapas antara lain pada: laju fotosintesis, pelebaran daun, keguguran buah, bobot serat dan biji, dan respon stomata terhadap cekaman air (Joham 1986; Radin dan Mauney 1986; Grims dan El-Zik 1990). Jika menginginkan hasil serat kapas 1.680 kg/ha, diperlukan hara per hektar sejumlah 202 kg N, 71 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 141 kg K<sub>2</sub>O, 65 kg MgO, 34 kg S (Kadarwati 2002).

Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kapas dalam jumlah besar dan seringkali menjadi faktor pembatas pada beberapa jenis tanah. Cekaman hara mengakibatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif terhambat, penurunan hasil dan kualitas hasil serat dan biji (Grims dan El-Zik 1990). Jika kondisi lingkungan optimum, pertumbuhan tanaman merupakan fungsi dari intensitas dan keseimbangan hara (Joham 1986). Harus ada keseimbangan komposisi kation dalam tanah; yang dikehendaki adalah: 65–80% Ca, 10–15% Mg, 1–5% K, 0–1% Na, dan <5% Al. Jika Mg >20% akan menyebabkan defisiensi K, sebaliknya jika K >10% menyebabkan defisiensi Mg (McKenzie 1998).

Tanah merupakan sistem hidup yang dapat mengelola pupuk anorganik yang diberikan menjadi bentuk yang tersedia atau tidak tersedia bagi tanaman. Kunci proses tersebut adalah bahan organik tanah yang berperan sebagai penyangga biologi, sehingga tanah dapat menyediakan hara dalam jumlah ber-

imbang untuk tanaman. Dengan demikian bahan organik dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas secara berkelanjutan (Adiningsih *et al.* 2000).

Tanaman memerlukan imbang hara tertentu untuk tumbuhnya di dalam tanah namun belum semua tersedia bagi tanaman. Bahan organik, humus, dan organisme berperan aktif untuk membuat hara tanah menjadi tersedia bagi tanaman. Secara kimia bahan organik berfungsi sebagai gudang N, P, S, pelarutan P dengan cara kompleksasi Ca dalam tanah berbahan induk kapur dan Al, Fe dalam tanah masam. Bahan organik dapat mengikat/mengelat logam, oksida, dan hidroksida logam sehingga meringankan pengaruh racun dari unsur logam, bertindak sebagai penukar ion, dan penyangga kimia. Fungsi bahan organik secara biologi adalah penyediaan C sebagai sumber energi flora dan fauna tanah, mendorong pertumbuhan tanaman, pemunculan akar, perkecambahan biji, dan meningkatkan pengambilan hara (Stevenson 1986; 1994; Myers 1999; Notohadiprawiro 2000). Penggunaan pupuk N dosis tinggi dapat mempercepat proses mineralisasi dalam tanah yang mengakibatkan makin berkurangnya bahan organik dalam tanah (Myers 1999). Penambahan bahan organik harus diberikan setiap musim tanam, karena akan segera habis terdekomposisi.

Hasil dekomposisi bahan organik berupa senyawa organik sederhana yang tidak stabil dan senyawa organik kompleks yang stabil (humus) dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Brady 1990). Sekitar 20–90% KTK tanah disebabkan oleh bahan organik (Stevenson 1994). Asam organik yang mengalami mekanisme jerapan akan mempengaruhi jerapan hara seperti P, sehingga membantu pelarutan P dalam tanah. Kelarutan P yang berasal dari bentuk-bentuk yang sukar larut seperti mineral dan endapan P dalam tanah dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk kandang (Iyanamure *et al.* 1996a; 1996b).

Hasil penelitian di lahan sawah menunjukkan bahwa pada tanah bertekstur lempung dengan pengairan tiga kali dan peningkatan dosis N dari 60 menjadi 90 dan 120 kg N/ha menghasilkan kapas berbiji berturut-turut 1.848 kg, 1.922 kg, dan 1.707 kg per hektar. Dosis N yang tinggi dapat mengurangi efektivitas penggunaan insektisida dan menunda umur panen kapas. Tanaman kapas yang di-

tumpangsarikan dengan kedelai di lahan sawah setelah padi tidak perlu dipupuk P setiap musim. Jika padi sebelumnya tidak dipupuk P (TSP) maka untuk kapas perlu dipupuk P, sebaliknya jika padi dipupuk P, maka residunya cukup untuk kapas sehingga tidak perlu dipupuk P (Kadarwati *et al.* 1995).

Pemberian bahan organik bersama-sama dengan pupuk anorganik lebih baik dibanding pemberian pupuk anorganik saja. Penambahan bahan organik yang mempunyai kandungan P tinggi selain dapat meningkatkan kandungan P tersedia tanah, juga dapat meningkatkan laju mineralisasi N dalam tanah (Nguluu *et al.* 1997).

Pemenuhan kebutuhan hara untuk produksi kapas yang hanya mengandalkan pada pasokan pupuk kimia, dalam jangka panjang dapat mengakibatkan pemadatan tanah, akumulasi fosfat, rendahnya populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah. Oleh karena itu diperlukan upaya pengelolaan hara terpadu; penambahan hara ke dalam tanah tidak hanya dari pupuk kimia, melainkan dikombinasikan dengan bahan organik dan pupuk hayati, dengan memperhatikan kondisi tanah. Bahan organik dapat diberikan dengan cara dicampur ke dalam tanah maupun sebagai mulsa. Pemberian jerami padi 5 ton/ha atau sebagai mulsa dengan ketebalan 5 cm dapat meningkatkan hasil kapas di lahan sawah setelah padi (Kadarwati *et al.* 1995).

Hasil penelitian Kadarwati *et al.* (2001) yang mengombinasikan pupuk organik dan anorganik pada tanaman kapas di lahan sawah setelah padi me-

nunjukkan bahwa kapas varietas Kanesia 7 lebih respon dibandingkan dengan galur okra 87002/5/27/3. Penambahan pupuk organik 10 ton/ha berupa pupuk kandang dan bokashi dapat meningkatkan produksi kapas. Pemupukan anorganik dosis tinggi (90 kg N + 36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 45 kg K<sub>2</sub>O/ha) menghasilkan kapas berbiji tertinggi yaitu 1.432,36 kg/ha.

Bahan/pupuk organik tidak dimaksudkan untuk menggantikan peranan pupuk anorganik sebagai penyedia hara bagi tanaman. Oleh karena itu perlu keseimbangan pemberian pupuk organik dan anorganik dengan melakukan pengelolaan hara terpadu untuk memelihara kesuburan tanah dan menjamin produksi tanaman kapas. Pemberian pupuk organik dengan dosis tertentu yang ditanam dalam pot dapat mengurangi pemberian pupuk anorganik. Penelitian di rumah kaca pada kapas yang ditanam dalam pot pada tanah Vertisol yang berasal dari sawah sesudah padi menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk organik 5 ton/ha dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik. Dengan takaran sedang (60 kg N + 18 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 30 kg K<sub>2</sub>O/ha) dapat menghasilkan kapas berbiji 48,468 g/tanaman setara dengan 1,615 ton/ha (Hariyono 2003).

Berdasarkan beberapa pertimbangan di atas, maka pemupukan untuk kapas sebaiknya mengikuti pedoman umum (Kadarwati 2007), seperti Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman umum pemupukan kapas

Hara	Hasil analisa tanah	Dosis pupuk	Waktu pemberian		
Nitrogen	NO <sub>3</sub> (ppm)	(kg N/ha)			
	0–10	110–180	Sebelum tanam–perkecambahan		
	10–20	40–110	Saat kuncup bunga I (35–45 hari)		
	20–30	10–40	Saat bunga I		
	>30	0–10	Setelah bunga I		
Fosfat	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm) Olsen	(kg SP-36/ha/musim)			
Tinggi	>30	0	-		
Sedang	21–30	25–50	Sebelum tanam		
Rendah	10–20	55–100	Sebelum tanam		
Sangat rendah	<10	105–125	Sebelum tanam		
Kalium	K <sub>ad</sub> (me/100g) NH <sub>4</sub> OAc pH7				
	Berpasir (sandy)	Berlempung (loamy)	Berliat (clayey)	(kg KCl/ha/musim)	
	>0,25	>0,35	>0,55	0	
	Sangat tinggi	0,21–0,25	0,31–0,35	0,46–0,55	25–50
	Tinggi	0,10–0,20	0,20–0,30	0,30–0,45	55–100
Sedang	<0,1	<0,20	<0,30	105–125	
Rendah					
Bahan organik		5–10 ton/ha tergantung jenis dan kandungan hara dalam pupuk organik	Sebelum tanam (saat pengolahan tanah)		

Sumber: Kadarwati (2007), disesuaikan.

## KESIMPULAN

Tanah merupakan sistem hidup, kondisi tanah yang ada harus dikelola/diperbaiki dengan bijaksana dengan *input* yang sesuai. Pengelolaan lahan untuk budi daya kapas harus memperhatikan kebutuhan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi optimal, sehingga budi daya kapas berhasil dan menguntungkan, pendapatan meningkat, dan bio-fisik-kimia tanah tetap terpelihara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S., A. Sofyan & D. Nursyamsi. 2000. Lahan sawah dan pengelolaannya. Hlm. 165–196. *Dalam* Adimihardja *et al.* (ed.). Sumber Daya Lahan di Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Anonymous. 2009. Kriteria kesesuaian lahan kapas (*Gossypium hirsutum*). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP). [http://bbsdlp.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=155](http://bbsdlp.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=155).
- Brady, N.C. 1990. The Nature and Properties of Soils. MacMillan Pub. Co. New York. pp. 621.
- Constable, G.A. 1988. Crop nutrition–soil testing and plant analysis thresholds. Australian Cotton Conference, August 17th–18th. Surfers Paradise QLD. p. 231–238.
- Djaenuddin, D., H. Marwan, H. Subagyo & A. Mulyani. 1997. Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian. Puslittanak, Bogor.
- Glendenning, J.S. 1996. Fertilizer Handbook. Australian Fertilizers Ltd. 213. Miller Street, North Sydney.
- Grims, D.W. & K.M. El-Zik. 1990. Cotton. *In* Irrigation of Agricultural Crops. Agronomy Monograph No. 30. ASA-CSSA-SSSA. Madison, WI, USA. p. 741–773.
- Hariyono, B. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Ketersediaan N, P, K di Vertisol dan Pertumbuhan Tanaman Kapas. Tesis Pascasarjana. UGM, Yogyakarta. 114 hlm.
- Hasnam, P.D. Riajaya, Machfudz, M. Sahid & Darmo-no. 1989. Beberapa anjuran agronomi untuk meningkatkan produktivitas kapas rakyat. Prosiding Lokakarya Teknologi Kapas Tepat Guna. Seri Pengembangan No. 1. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. hlm. 15–28.
- Iyanamure, F., R.P. Dick & J. Baham. 1996a. Organic amendments and phosphorus dynamics: I. Phosphorus chemistry and sorption. *Soil Science* 161 (7):426–435.
- Iyanamure, F., R.P. Dick & J. Baham. 1996b. Organic amendments and phosphorus dynamics: III. Phosphorus speciation. *Soil Science* 161(7):444–451.
- Joham, H.E. 1986. Effect of nutrient element on fruiting efficiency. *In*: J.R. Mauney & J.McD. Stewart (eds.). Cotton Physiology. The Cotton Foundation Publisher, Memphis, Tennessee. p.79–90.
- Kadarwati, F.T. 2002. Tanah untuk tanaman kapas serta pengelolaannya. hlm. 88–100. *Dalam* Monograf Balittas No. 7. Kapas Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Kadarwati, F.T. 2007. Pengelolaan tanah pada tanaman kapas. Bahan Pelatihan Budi Daya Tanaman Kapas Bagi Petugas Lapang Disbun Kab. Buleleng. Malang, 6–10 Agustus 2007.
- Kadarwati, F.T., B. Hariyono, M. Machfud & Soewarno. 1995. Permanfaatan residu fosfor pada tumpang sari kapas dan kedelai. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 1(4):191–198.
- Kadarwati, F.T., P.D. Riajaya, M. Cholid & Marliyah. 2001. Pengelolaan Hara Terpadu untuk Galur-galur Harapan Kapas Dalam Sistem Tumpang Sari. Proyek/Bagian Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif. Balittas, Malang.
- Kasryno, F., Sudaryanto & Hasnam. 1998. Peranan penelitian dalam mendukung peningkatan produksi kapas nasional. Prosiding Diskusi Kapas Nasional. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. hlm. 74–94.
- Mc. Kenzie, D.C. 1989. Soil Suitability and Management for Cotton Production in Lombok and Flores. Tech. Rep. No. 21. NTASP-ACIL, Australia Pty Ltd. pp. 126.
- Mc. Kenzie, D.C. 1998. Soilpak for Cotton Growers. 3<sup>rd</sup> ed. NSW Agriculture, New South Wales, Australia.
- Mc. Michael, B.L., D.M. Oosterhuis, J.C. Zak & C.A. Beyrouthy. 2010. Growth and development of root systems. p. 57–71. *In* J.McD. Stewart *et al.* (eds.) Physiology of Cotton. Springer Science-Business Media.
- Myers, D. 1999. The problem with conventional cotton. p. 8–20. *In* D. Myers & S. Stolton (eds.). Organic Cotton: From Field to Final Product. Intermediate Technology Publications Ltd., London.
- Nguluu, S.N., M.E. Probert, R.J.K. Myers & S.A. Waring. 1997. Effect of tissue phosphorus concentration on the mineralization of N from stylo and cowpea residues. *Plant and Soil* 191(1):139–146.
- Notohadiprawiro, T. 2000. Tanah dan Lingkungan. Pusat Studi Sumber Daya Lahan UGM, Yogyakarta. 187 hlm.

- Radin, J.W. & J.R. Mauney. 1986. The nitrogen stress syndrome. p. 91–106. *In* J.R. Mauney & J.McD. Stewart (eds.). *Cotton Physiology*. The Cotton Foundation Publ. Memphis, Tennessee, USA.
- Riajaya, P.D. 2002. Kajian iklim pada tanaman kapas. hlm. 77–87. *Dalam*: Monograf Balittas No. 7 Kapsas Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Robertson, B., C. Bednarz & C. Burmester. 2007. Growth and development-first 60 days. *Cotton physiology today*. Newsletter of the Cotton Physiology Education Program-National Cotton Council 13(2).
- Sharma, A.R. & U.K. Behera. 2008. Modern Concepts of Agriculture: Conservation Tillage. pp. 42.
- Stevenson, F.J. 1986. *Cycles of Soil: Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients*. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. pp. 380.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus Chemistry: Genesis Composition, Reactions*. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. pp. 496.
- Waddle, B.A. 1984. Crop growing practices. p. 233–263. *In* R.J. Kohel & C.F. Lewis (eds.). *Cotton*. ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin, USA.

## DISKUSI

- Tidak ada pertanyaan.

BALITTAS.doc